

PERAN TEKNOLOGI DIGITAL DAN VISUAL (BATIK) FRAKTAL DALAM PERKEMBANGAN BATIK NUSANTARA DAN INDUSTRI KREATIF

Oleh:
Andri Nur Cahyo*
Nanang Rizali**
Nooryan Bahari***

ABSTRAK

Jurnal ini akan mendiskusikan tentang bagaimana sebenarnya eksistensi batik fraktal. Fokusnya adalah pada peran batik fraktal dalam perkembangan batik Nusantara dan lingkup industri kreatif. Batik fraktal yang merupakan sebuah inovasi baru di dalam percaturan batik Nusantara, berhasil memadukan komputasional digital dengan visualitas fraktal sebagai tonggak utama kerja desainnya. Hal itu telah menghasilkan suatu perwujudan batik modern berbasis teknologi dan desain yang membawa pengaruh terhadap industri kreatif batik dan berperan penting dalam membawa batik Nusantara untuk menghadapi persaingan global.

Kata Kunci: Batik Fraktal, Batik Nusantara, Industri Kreatif.

ABSTRAC

This journal will discuss about how is exactly the existences of batik fractal. Focus on the roles of batik fractal in whole of batik Nusantara development and creative industry area. Batik fractal is an innovation in the arena of batik Nusantara, successfully combines computational digital with fractal visuality as a major aspect for the design work. It has resulted a form of modern batik based on technology and design that has some implication in creative industry and was important in bringing batik Nusantara to face global competition.

Keyword: Batik Fractal, Batik Nusantara, Creative Industry.

PENDAHULUAN

Batik Nusantara adalah kebanggaan bangsa Indonesia. Banyak hal yang dapat terungkap melalui batik, seperti misalnya latar belakang kebudayaan, adat istiadat, tata kehidupan, alam lingkungan,

cita rasa, tingkat keterampilan dan lain sebagainya. Pengertian mengenai istilah batik selalu mengacu pada dua hal, yaitu batik sebagai sebuah teknik rintang warna pada kain menggunakan malam dan batik sebagai unsur dekorasi permu-

kaan kain atau biasa dikenal dengan motif (Doellah, 2002; Musman & Arini, 2011). Suatu kain, dengan demikian, dapat disebut batik bila mengandung dua unsur pokok teknik celup rintang yang menggunakan lilin sebagai perintang warna dan motif yang beragam hias khas batik.

Menurut sejarah, batik sudah dikenal di Nusantara sejak masa prasejarah, dan kemudian berkembang pada sekitar abad 14-15. Penemuan batik di masa tersebut bukan melalui peninggalan kain batik (karena pasti sudah rusak termakan usia), tetapi dengan cara diperbandingkan dengan seni budaya lain seperti wayang, candi, gamelan yang berasal dari jaman yang sama. Selain itu, terdapat pula temuan arca di candi Dieng yang menggambarkan motif hias lereng pada pakaian patung Syiwa dan motif hias ceplok pada pakaian patung Ganesa di candi Banon (Rizali, 2014:211). Sumber lain menyebutkan bahwa batik juga telah ada sejak jaman kerajaan Majapahit. Keyakinan tersebut didasarkan dari beberapa catatan atau bukti yang mengarah pada keberadaan batik Majapahit. Misalnya dalam Serat Pararaton, batik telah

disebut sebagai bahan sandang dengan menyebut motif gringsing dan ceplok sebagai ragam hias batik (Kusrianto, 2013:xviii).

Bagi masyarakat Indonesia, batik menjadi sangat penting dalam kehidupan, karena kain batik telah terjalin erat ke dalam lingkaran budaya hidup. Batik pada hakikatnya menjadi suatu penyalur kreasi rasa yang mengandung makna tersendiri yang dikaitkan dengan hal tradisi sampai dengan aspek kehidupan sehari-hari. Sesungguhnya di dalam batik terkandung pendidikan etika dan estetika bagi masyarakat karena mempunyai makna untuk menandai peristiwa penting. Batik selalu hadir dalam tiap siklus kehidupan, sejak lahir, menjalani hidup di dunia, hingga meninggal. Batik telah mengambil peran yang penting dalam kebudayaan bangsa Indonesia. Hal tersebut kemudian mendorong diakuinya batik Nusantara oleh UNESCO sebagai Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi (*Masterpieces of the Oral and Intangible Cultural Heritage of Humanity*) pada 2 Oktober 2009.

Sejatinya hal ini menjadi sebuah tantangan untuk mengangkat batik sebagai salah satu pilar eko-

nomi rakyat. Deklarasi UNESCO tersebut mampu membangkitkan semangat kebanggaan masyarakat Indonesia terhadap batik Nusantara. Euforia batik ini akan memberikan dampak positif bagi pertumbuhan dan pengembangan perekonomian nasional. Dalam konteks ini, batik bukan sekedar budaya khas Indonesia, tetapi kekayaan intelektual bangsa yang menjadi salah satu penopang perekonomian nasional melalui industri kreatif. Industri batik, terutama industri kecil banyak memberdayakan tenaga kerja, memanfaatkan sumber daya alam lokal dan kekayaan budaya nasional, sehingga patut diberikan perhatian dalam pengembangannya.

Dalam perkembangan desain dan kreativitas dewasa ini, erat hubungannya dengan dunia berpikir digital. Sejak tahun 1990-an desain tekstil, termasuk batik, telah menjadi semakin canggih (Goode & Townsend, 2011). Hal ini merujuk pada pembuatan desain batik yang mulai memanfaatkan proses digital, tidak lagi hanya mengandalkan cara-cara manual. Hadirnya teknologi digital untuk mengembangkan batik akan menjadi kebutuhan bagi para pelaku industri kreatif batik. Perpaduan unsur tradisi batik dengan bidang

teknologi desain digital dapat menguatkan perdagangan produk batik sebagai tekstil tradisional warisan budaya Indonesia. Potensi besar yang dimiliki dapat dikembangkan menjadi tekstil modern, baik dengan menggunakan teknik produksi tradisional maupun masuk ke produksi massal untuk memenuhi permintaan pasar. Produk berbasis budaya lokal merupakan komoditas paling berharga di abad ke-21 (Smiers, 2009:353). Kekayaan budaya yang dikelola dengan kreativitas serta inovasi, dapat menjadi penopang industri kreatif menjadi ujung tombak kekuatan ekonomi kontemporer.

Fakta-fakta tersebut membuat batik-batik kreasi baru banyak bermunculan dalam percaturan batik Nusantara, salah satunya adalah batik fraktal. Batik fraktal adalah bentuk perwujudan motif batik tradisi yang dikembangkan menggunakan rumus matematika fraktal melalui komputasi digital. Fraktal berasal dari kata *fractus* dalam bahasa Yunani yang artinya *pecah-pecah* (Mandelbrot, 1983:4-5). Fraktal didefinisikan sebagai bentuk geometri yang tidak teratur namun memiliki kemiripan dengan dirinya sendiri (*self-similarity*).

Pengembang sekaligus pelopor komersialisasi batik fraktal ini adalah tim Piksel Indonesia yang berlokasi di Bandung. Batik fraktal menjadi alternatif pengembangan desain batik saat ini karena adanya persamaan-persamaan antara batik tradisi dengan visual fraktal tersebut. Berkelindannya nilai tradisi batik tradisi dengan perkembangan digital berbasis fraktal dapat menjadi modal budaya yang berguna dalam menghadapi persaingan di era industri kreatif. Bagaimana sebenarnya eksistensi batik fraktal ini dalam khasanah batik Nusantara? Bagaimana pula peran dan posisinya dalam perkembangan industri kreatif? Jurnal ini akan mendiskusikan dan membahas hal-hal mengenai fenomena batik fraktal tersebut.

METODE

Dalam penulisan jurnal ini metode yang digunakan dengan merujuk pada penelitian yang telah penulis laksanakan mulai dari Februari 2016 hingga Januari 2017. Jenis dan bentuk penelitian tersebut adalah kualitatif. Untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penyusunan, penulis melakukan beberapa teknik dan kegiatan, yaitu melalui observasi, wa-

wancara, dan dokumentasi. Penulisan jurnal ini akan membahas faktor-faktor yang berhubungan dengan eksistensi batik fraktal, menunjukkan beberapa perbandingan visual, dan kemudian mendiskusikan peranan batik fraktal dalam khasanah batik Nusantara dan industri kreatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum membahas lebih dalam mengenai fenomena batik fraktal, perlu diketahui terlebih dahulu mengenai lokasi yang menjadi tempat lahir dan berkembangnya batik fraktal selama ini, yaitu kota Bandung. Hal ini penting karena berkaitan erat dengan latar belakang sosio kultural dibalik fenomena batik fraktal. Eksistensi batik fraktal didukung dengan sumber daya lingkungan dan sosial yang memadai. Lokasi pengembangan batik fraktal yang berada di Bandung sangat menguntungkan karena selama ini Bandung terkenal menjadi salah satu kota kreatif di Indonesia. Hal itu membentuk ekosistem yang sangat mendukung dan memberikan kontribusi besar dalam pengembangan batik fraktal. Banyak yang mempelajari berbagai disiplin ilmu,

sains, ataupun seni dan saling berkolaborasi.

Dari hasil kolaborasi tersebut kemudian muncul banyak komunitas-komunitas kreatif. Adanya komunitas ini menjadi hal yang sangat menarik, dikarenakan komunitas tidak lagi hanya sebagai sarana atau tempat berkumpul (nongkrong), namun telah menjadikan akar dan sumber kekuatan dari industri kreatif kota Bandung. Satu komunitas dengan komunitas lainnya saling membaaur dan bekerja sama dengan yang lainnya. Selain itu banyaknya pihak yang bekerja sama seperti dari kalangan perguruan tinggi (mahasiswa), pelaku bisnis, masyarakat, pemerintah dan media, menunjukkan peningkatan yang cukup memuaskan dalam berkolaborasi dan menciptakan kultur ekonomi kreatif. Komunitas-komunitas yang ada misalnya seperti Common Room, KICK, dan yang terbaru ada BCCF. Kepanjangan dari BCCF yaitu Bandung Creative City Forum atau Perkumpulan Komunitas Kreatif Bandung, adalah sebuah forum dan organisasi lintas komunitas kreatif yang di deklarasikan dan didirikan oleh berbagai komunitas kreatif di kota Bandung pada tanggal 21 Desember 2008

(bccf-bdg.org). BCCF lahir untuk mewadahi seluruh energi kreatif di tengah potensi kekuatan kreativitas yang terfragmentasi. Berlandaskan kepedulian terhadap kota Bandung dengan berbagai macam permasalahan yang perlu dipecahkan bersama melalui ekspresi kreativitas secara kolaboratif. Hampir semua kebutuhan dalam menciptakan suatu inovasi dapat terpenuhi di sini. Bandung merupakan sebuah laboratorium yang sempurna bagi pengembangan industri kreatif, termasuk batik fraktal.

Batik fraktal dibuat dan dikembangkan oleh salah satu komunitas kreatif Bandung pada tahun 2007, yaitu People Pixel Project, yang kemudian berganti nama menjadi Pikel Indonesia. Pikel Indonesia awal terbentuknya terdiri dari tiga orang, yaitu Nancy Margried, Muhamad Lukman, dan Yun Hariadi. Namun kini seiring pertumbuhan batik fraktal, jumlah tim dalam Pikel Indonesia menjadi delapan orang. Bermula dari sebuah riset, tim Pikel Indonesia menemukan bahwa di dalam visual batik tradisi terdapat karakteristik fraktal. Fraktal yang merupakan konsep matematika membahas kesamaan pola pada semua skala. Visual ber-

basis fraktal mempunyai kelebihan pada detail yang tak hingga dan memiliki struktur serupa diri pada tingkat perbesaran yang berbeda. Visual fraktal ini berupa perulangan pola-pola geometrik pada skala berbeda-beda, yang menampilkan versi-versinya sendiri dalam ukuran lebih kecil dan makin kecil. Bagian-bagian yang kecil, sampai batas tertentu, menggambarkan keseluruhan (Becker dan Dorfler, 2007).

Batik fraktal berarti adalah motif batik yang ditulis ulang secara matematis, hasilnya penulisan ulang dimodifikasi lebih kompleks atau diubah formulanya sehingga menghasilkan motif yang baru atau berbeda. Pola batik yang sudah diterjemahkan dalam rumus fraktal ini dapat dimodifikasi dengan bantuan teknologi komputer sehingga menghasilkan desain pola baru yang sangat beragam. Oleh karena itu, tim Pikel Indonesia juga merancang sebuah software sendiri untuk menunjang pengembangan batik fraktal, yaitu software jBatik. Software ini menggunakan formula fraktal untuk membuat motif. Pengguna dapat menggambar ulang motif batik tradisional atau membuat motif baru dengan cara mengubah parameter-parameter dalam

software jBatik. Prinsip fraktal yang digunakan dalam pembuatan motif memungkinkan terciptanya variasi desain yang lebih beragam dan tidak memerlukan waktu yang lama untuk membuat sebuah desain yang rumit.

Software jBatik yang menggunakan bahasa Lsystem mendukung penggunaannya yang tidak ahli sekalipun dalam membuat motif batik dengan cara mudah dan cepat. Lsystem dipilih sebagai bahasa pemrograman jBatik karena merupakan bahasa pemrograman yang cukup mudah. Bahasa ini sebetulnya adalah ringkasan dari pelajaran matematika yang ditemui dalam pelajaran sekolah, yaitu pergerakan, rotasi, skala, dan pencerminan. Jika dibandingkan cara lainnya dalam membuat fraktal, Lsystem dapat diikuti secara logika biasa, mudah dituliskan dalam kertas dalam coretan-coretan biasa saat mendesain, dan tidak memerlukan notasi matematika yang rumit. Sejauh ini, software jBatik yang dibuat oleh Pikel Indonesia telah dikembangkan hingga versi ke-4. Berbeda dengan ketiga versi sebelumnya, jBatik versi ke-4 ini mempunyai tampilan yang lebih *user friendly* sehingga nyaman di-

lihat dan digunakan. Selain itu, fitur yang ditawarkan lebih lengkap dibandingkan versi sebelumnya.

Pengolahan visual fraktal melalui jBatik dapat menghasilkan beragam motif secara cepat dan mudah, mulai dari desain motif yang sederhana hingga desain motif yang rumit dengan kompleksitas yang terus-menerus meningkat menggunakan sebuah aturan rekursif yang terkesan luar biasa kecil. Peran jBatik dalam mengolah motif batik dapat memecahkan masalah keterbatasan desain motif batik konvensional, yakni dengan banyaknya motif yang dapat dihasilkan dengan jBatik tidak terbatas secara teori. Motif yang dihasilkan dari olah visual digital dengan jBatik mampu menghasilkan motif yang baru dan kekinian namun tidak lepas dari konsep batik tradisional.

Batik fraktal dirancang dengan mengambil inspirasi dari alam dan dibuat dengan cara yang sama dengan batik tradisional pada umumnya. Ada filosofi yang coba dituangkan oleh desainernya ke dalam sebuah karya batik. Keindahan tidak melulu dinikmati secara mentah, tetapi harus diwaspadai karena bisa jadi ada bahaya tersendiri yang tersembunyi di dalamnya.

Filosofi ini seolah menjadi pesan bahwa manusia harus menelaah segala macam fakta sebelum mempercayainya begitu saja. Secara tak sadar, batik bisa jadi media belajar yang luas dengan makna-makna yang bisa dikaji secara luas pula. Hal ini merupakan perwujudan dari salah satu cara yang dapat digunakan untuk melestarikan penggunaan batik sebab desain yang dihasilkan lebih kontemporer dan diminati oleh masyarakat kekinian. Berikut beberapa batik Nusantara tradisi dengan batik fraktal yang telah diolah menggunakan software jBatik. Ke-tiga motif batik tersebut secara ber-urutan adalah *kawung*, *parang*, *si-sik* atau *grinsing*, motif naga, dan *wahyu tumurun*.



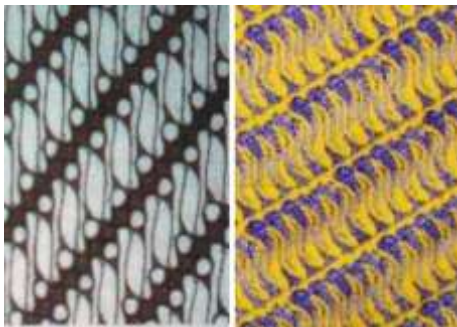
Gambar 1.
Motif Kawung Tradisi (kiri) dan Kawung Fraktal (kanan)

Sumber:
Kusrianto, 2013 dan Dokumen Penulis



Gambar 2.
Motif Wahyu Tumurun Tradisi (atas) dan
Wahyu Tumurun Fraktal (bawah)

Sumber:
Kusrianto, 2013 dan Dokumen Penulis



Gambar 3.
Motif Parang Tradisi (kiri) dan Parang
Fraktal (kanan)

Sumber:
Kusrianto, 2013 dan Dokumen Penulis

Batik fraktal dapat dikategorikan ke dalam batik modern. Desain batik fraktal yang dibuat oleh Pikel Indonesia dengan jBatik, menggunakan perpaduan warna-warna har-

monis yang kontemporer dan permainan komposisi visual yang berdimensi fraktal, mampu memodifikasi dan mengembangkan desain visual dari batik tradisi yang telah ada. Perwujudan batik fraktal memiliki kecenderungan untuk tampil dalam variasi bentuk dan gaya yang amat luas dan bebas. Hal tersebut dapat memberikan nilai seni budaya tersendiri. Secara garis besar, proses produksi yang dilakukan dalam pembuatan batik fraktal adalah sama. Inspirasi yang telah didapat, digarap ulang secara komputerisasi dengan menggunakan software jBatik.

Motif yang telah didesain tersebut kemudian dibuatkan cap atau pun digarap dengan canting, lalu diaplikasikan ke dalam bentuk kain untuk selanjutnya dikembangkan menjadi busana fesyen yang siap pakai. Proses penciptaan yang mempertemukan pola tradisional batik serta memberikan kebebasan modifikasi dan pengembangan secara visual menjadi salah satu cara untuk melestarikan penggunaan batik (Wulandari, 2011:158-159).

Berdasarkan hasil perbandingan di atas dapat disimpulkan bahwa batik fraktal adalah sebuah terobosan baru yang memberi nuansa

teknologi modern pada batik Nusantara. Seperti halnya proses mencipta yang berawal dari bentuk, kehadiran batik fraktal menjadi rangsang visual motif yang mengejutkan. Perpaduan tradisi dan modern dalam batik fraktal memberi warna pada sebuah proses kreatif yang berkelanjutan bukan saja produk yang dihasilkan, tetapi juga proses dan manusia. Telah terjadi perpaduan nilai estetik antara batik Nusantara yang bergaya tradisional dengan komputasional fraktal bergaya modern. Batik fraktal sebagai sebuah artefak budaya, merepresentasikan sebuah inovasi, keunikan, dan kekayaan tersendiri dalam perkembangan batik Nusantara.

Kehadiran batik fraktal merupakan wujud ketidakpuasan dari individu-individu terhadap motif batik Nusantara klasik. Jika individu-individu tersebut merasa puas, mereka akan mempertahankannya. Dalam kasus batik fraktal ini, mereka melakukan inovasi terhadap batik-batik Nusantara klasik. Hasil ketidakpuasan yang penulis maksud tersebut justru menambah nilai estetik dari batik Nusantara tersebut: dari suatu bentuk yang sudah indah menjadi suatu bentuk yang lebih indah lagi. Ada peningkatan kualitas

dengan jalan pemaduan antara ranah warisan budaya dan sains. Konsep estetika yang terkandung dalam batik Nusantara yang memiliki pola geometris yang unik, justru memiliki titik temu setelah geometri akhirnya menyadari sifat fraktal setelah ratusan tahun menjadi fundamen sains dalam peradaban dunia. Batik fraktal menunjukkan bahwa desain dan motif batik ternyata menyimpan banyak hal yang mungkin selama ini tersimpan, jika tidak bisa dikatakan terlupa, dalam sistem kognitif perancang batik. Di sisi inilah, fenomena batik fraktal membuka peluang bahwa batik Nusantara dapat terus diolah dan dikembangkan dengan tetap mempertahankan nilai-nilai warisan tradisinya, namun juga beriringan dengan semangat jaman sekarang. Batik Nusantara sebagai mahakarya yang tidak hanya menyajikan keindahan tetapi nilai filosofis, memang tidak bisa digantikan dengan batik generatif yang menggunakan teknologi fraktal. Namun sebagai sebuah inovasi budaya, batik fraktal memiliki peran tersendiri, yaitu menjadi karya batik tidak hanya sarat keindahan namun juga ada ilmu pengetahuan yang tertanam di sana, menjadi perwujudan nyata dari

pelestarian budaya tradisi dengan cara yang lebih sesuai dengan semangat jaman sekarang, serta mendorong dan memperluas eksplorasi dan apresiasi atas batik Nusantara sebagai bagian dari seni tradisi bangsa Indonesia. Kelindan antara nilai tradisi batik Nusantara dengan perkembangan digital berbasis fraktal dapat menjadi modal budaya yang sangat penting dan berguna dalam menghadapi persaingan di era industri kreatif.

PENUTUP

Batik fraktal muncul pada waktu yang tepat, yaitu dimana batik sebagai kerajinan tradisional Indonesia diperkenalkan kembali dengan cara modern. Batik fraktal adalah produk batik modern yang didesain secara digital namun masih menggunakan proses tradisional dalam pengerjaannya. Sinergi harmoni antara tradisi dan teknologi ini mendapat tempat khusus dari penggemar batik generasi muda dan juga penggemar fashion dari luar Indonesia. Batik fraktal juga menghadirkan produk berkualitas, berstandar internasional baik dari skala produksi, ukuran, sertifikasi, dan kemampuan untuk ekspor, membantu batik fraktal siap untuk ber-

saing dengan produk-produk dari luar Indonesia lainnya yang merajai pasar dalam dan luar negeri. Batik fraktal menjalankan misi untuk menjadi sebuah merek dan produk yang dibuat, didesain di Indonesia dan diterima oleh pasar global.

Peranan desain batik fraktal dalam menciptakan peluang dan iklim pembaruan menjadi penting, setara dengan bagian pemasaran dan pengembangan teknologi modern. Peranan batik fraktal beserta pengembangnya, yakni Piksel Indonesia, menjadi pelopor dalam mengantisipasi perubahan dan pembaruan. Dalam konteks ini, Piksel Indonesia selaku produsen batik fraktal dan para pengrajin batik Nusantara lain harus saling kooperatif guna mendorong perubahan dari persaingan nasional ke arah komunitas global.

Bersamaan dengan itu, Piksel Indonesia dan para pengrajin batik Nusantara tersebut harus selalu memelihara warisan budaya batik Nusantara sebagai jatidiri kebudayaan bangsa. Bahkan Nancy pernah mengatakan bahwa Piksel Indonesia memiliki visi batik untuk semua. Artinya, batik Nusantara yang merupakan warisan budaya bangsa

tidak seharusnya dimonopoli oleh segelintir orang saja, namun harus disebarluaskan ke seluruh kalangan masyarakat Indonesia. Hal ini demi mewujudkan cita-cita untuk tetap dapat melestarikan batik Nusantara dari generasi ke generasi. Peranan Pikel Indonesia dan produk batik fraktalnya adalah menjadi penerjemah, atau bisa juga dikatakan menjadi jembatan, antara bidang teknologi digital, ilmu pengetahuan, dan kriya batik Nusantara dalam proporsi yang tepat untuk siap bersaing di era industri kreatif.

- * Mahasiswa Magister Seni Rupa
Universitas Sebelas Maret
Surakarta
- ** Dosen Fakultas Seni Rupa dan
Desain Universitas Sebelas Maret
Surakarta
- *** Dosen Fakultas Seni Rupa dan
Desain Universitas Sebelas Maret
Surakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Becker dan Dorfler. 2007. *Forms and Means of Generalization In Mathematics*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer.
- Doellah, Santoso. 2002. *Batik: Pengaruh Zaman dan Lingkungan*. Solo: Danar Hadi.

- Goode, A. Briggs & Townsend, Katherine. 2011. *Textile Design; Principles, Advances and Applications*. UK: Wood head Publishing Limited.
- Kusrianto, Adi. 2013. *Batik: Filosofi, Motif dan Kegunaan*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Mandelbrot, Benoit B. 1983. *The Fractal Geometry of Nature*. New York: W.H.Freeman and Company.
- Musman, Asti & Arini, B. Ambar. 2011. *Batik: Warisan Adiluhung Nusantara*. Yogyakarta: G-Media.
- Rizali, Nanang. 2014. *Nafas Islami dalam Batik Nusantara*. Surakarta: UNS Press.
- Smier, Joost. 2003. *Art Under pressure: Memperjuangkan Keanekaragaman Budaya di Era Globalisasi (edisi terjemahan oleh Umi Haryati)*. Yogyakarta: InsistPress.
- Wulandari, Ari. 2011. *Batik Nusantara: Makna Filosofis, Cara Pembuatan, & Industri Batik*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Sumber Lain:

- www.batikfractal.com, diakses pada September 2016-Januari 2017.
- www.bccf-bdg.com, diakses pada Desember 2016-Januari 2017.